Iranian Plant Protection Research

https://jpp.um.ac.ir

Research Article
Vol. 38, No. 4, 2025, p. 341-350

# Comparing the Effects of Mineral Compounds, Plant Extracts and Chemical Pesticides on Population Control of Different Life Stages of Cabbage Aphid *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) in Urban Green Space

**A. Abdollahzadeh Zarandi[1], K. Ahmadi[1*]**

1- Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
(*- Corresponding author's Email: kahmadi@uk.ac.ir)

Received: 26-05-2024
Revised: 09-11-2024
Accepted: 25-11-2024
Available Online: 03-03-2025

**How to cite this article:**
Abdollahzadeh Zarandi, A., & Ahmadi, K. (2025). Comparing the effects of mineral compounds, plant extracts and chemical pesticides on population control of different life stages of cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) in urban green space. *Iranian Plant Protection Research*, *38*(4), 341-350. (In Persian with English abstract)
https://doi.org/10.22067/jpp.2024.88182.1190

## Introduction

Cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* (L.) (Aphididae: Hemiptera) is one of the important pests of cruciferous plants, which causes a lot of damage to plants of this family by feeding on plant sap and transmitting disease. The use of plant derived chemicals such as Diabon and Persian lilac (*Melia azedarach* L.) extract as an alternative to synthetic insecticides in the integrated management of this pest has been studied and considered. On the other hand, the use of synthetic insecticides in order to control sucking pests is common, and the high percentage of mortalities by acetamiprid and clothianidin against sucking pests was investigated and it was proved that the insecticidal properties of these pesticides are based on the systemic property of them. Potassium element is also important because it plays an important role in the general balance of phosphorus and nitrogen inside the plant, and if potassium is at the level required by the plant, it has an inhibitory effect on the growth and reproduction of insects. In this research, the effect of mineral compounds, plant derived chemicals and synthetic insecticides on the cabbage aphid population was investigated in open space conditions of the urban landscape.

## Materials and Methods

This research was carried out in the green space of Zarand city, Kerman province on ready-to-plant ornamental cabbages that were contaminated with cabbage aphids. For each experimental treatment, sixteen infected cabbage plants with aphids were randomly planted in plots with an area of one square meter (1×1) at a distance of 20 cm from each other. In order to evaluate the effect of mineral, plant and chemical compounds to control the population of cabbage aphid on ornamental cabbage, experiments were carried out in the form of 9 treatments as follows: (P-N): Potassium nitrate at a concentration of 3000 (ppm) - (P-S): Potassium sulfate at a concentration of 2000 (ppm) - (P-Si): Potassium silicate at a concentration of 2000 (ppm) - (MI): Water-ethanol extract of *Melia azedarach* (fruit) at a concentration of 3000 (ppm) - (CT): commercial form of a concentrated


https://doi.org/10.22067/jpp.2024.88182.1190

suspension (SC-20) of clothianidin at a recommended rate of 500 (ppm) - (AT): commercial form of water-soluble powder (SP-20) acetamiprid at a recommended concentration of 500 (ppm) - (AM): commercial form of emulsion concentration (EC-1.8) abamectin at a recommended rate of 500 (ppm) - (DB): Diabon 10% to the recommended concentration of 8000 (ppm) - (C): water as control. The foliar spraying with each of the treatments was carried out in one turn by a 20-liter backpack sprayer with a certain volume on the ornamental cabbages of each treatment. Sampling of the aphid population was done on three occasions at 7, 14 and 21 days after foliar spraying at 8 am. The population of aphids on the leaf was counted by a stereomicroscope and in the area of the template of 1.5×1.5 cm, which was placed on a specific area of the leaf. In this study, the population of living aphids, including: nymphs, wingless and winged insects, were counted and used for statistical analysis.

**Results and Discussion**

In the first record, the population of nymphs, wingless and total insect in MI, CT, AT, AM and DB treatments had significant differences with the control treatment. But the treatments containing potassium element (P-N, P-S and P-Si) had no significant difference with the control treatment. Comparison of the results 14 days after foliar spraying showed that AT and CT treatments had a significant difference with the control treatment in the stages of nymph, wingless and the total population. Also, in the other research, it was found that fourteen days after the use of acetamiprid, this insecticide was still successfsul in controlling the rose aphid population, which is also consistent with the results of this experiment. Fourteen days after foliar spraying, the treatments that contain potassium element have reduced the population compared to the control only at the stage of wingless insects. Past research showed that potassium element was effective in the reproduction of this aphid. In other biological stages in three recording times, the population density of the treatments that had mineral compounds were not significantly different from the control treatment. This suggests that these compounds may not have an effect on the control of cabbage aphid. Investigations showed that twenty-one days after foliar spraying, in the nymph stage, P-N, CT, AT and AM treatments had significant differences with the control treatment. Other treatments had no significant differences with the control treatment. In the stage of wingless insects, it was found that there is a significant difference between the CT, AT and AM treatments with the control treatment, while the other treatments did not have significant difference with the control treatment. In the total population of aphids twenty one days after treatment, it was found that CT, AT and AM treatments had significant differences with the control treatment.

**Conclusion**

Based on the results of present research, acetamiprid and clothianidin have more effects in controlling the population of this aphid than other insecticides. But in the third record, in clothianidin treatment, beauty of the appearance of ornamental cabbages was reduced. Therefore, it is suggested to test lower concentrations of this insecticide in the next research. The short-term effect of *M. azedarach* extract on the population of this aphid may be related to insufficient persistence, low concentration or slow penetration of this extract in the plant tissue. But due to the importance of this botanical compound, it is suggested to conduct new research in relation to increasing the effect of this compound by increasing the concentration, changing the formulation and increasing the number of times of foliar spraying. Mineral compounds containing potassium element did not have much effect in controlling the population of this aphid, which can be related to the activity of cabbage aphid under the leaves. It is obvious that the lack of contact of recent mineral compounds with aphids is effective in the failure of these compounds.

**Keywords:** Abamectin**,** Acetamiprid**,** Clothianidin, landscape, *Melia azedarach*

پژوهش‌های حفاظت گیاهان ایران
https://jpp.um.ac.ir

مقاله پژوهشی
جلد ۳۸ شماره ۴، زمستان ۱۴۰۳، ص. ۳۵۰-۳۴۱

# مقایسه تأثیر ترکیبات معدنی، عصاره‌های گیاهی و سموم آفت‌کش شیمیایی روی مهار جمعیت مراحل مختلف زندگی شته مومی کلم **Brevicoryne brassicae** (Linnaeus) در فضای سبز شهری

احمد عبداله زاده زرندی[1] - کمال احمدی[1*]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۶
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۵

## چکیده

استفاده از گل‌های زینتی در فضای سبز شهری در فصول مختلف به‌صورت گسترده صورت می‌گیرد و جزء جدایی‌ناپذیر مدیریت شهری است. در راستای حفظ و تداوم زیبایی ظاهر انواع گیاهان و رضایت شهروندان از فعالیت‌های مدیریت شهری مذکور استفاده از انواع سموم آفت‌کش به‌صورت دوره ای در محیط شهری رایج می باشد. شته مومی کلم یکی از آفات مهم فضای سبز شهری در فصل زمستان می باشد که در صورت عدم مهار باعث خسارت اقتصادی و انتقال بیماری‌های ویروسی از طریق مکیدن شیره گیاهی می‌گردد. در این پژوهش، تأثیر دو ترکیب گیاهی دایابون و عصاره زیتون تلخ و سه ترکیب معدنیِ حاوی عنصر پتاسیم شامل نیترات پتاسیم، سولفات پتاسیم و سیلیکات پتاسیم و سه آفت‌کش شیمیایی آبامکتین، استامیپرید و کلوتیانیدین در مقایسه با شاهد (آب) با غلظت‌های توصیه شده روی مهار جمعیت شته مومی کلم ارزیابی شدند. ارزیابی میزان کارآیی تیمارها با نمونه‌برداری و مقایسه میزان جمعیت شته‌ها روی ۱۰ عدد برگ انتخابی از ۱۰ گل کلم زینتی، طی سه نوبت در زمان‌های هفت، ۱۴ و ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی انجام شد. نتایج این آزمایش‌ها نشان داد که تیمارهای استامیپرید (۰±)، کلوتیانیدین (۰±۰) و آبامکتین (۲/۴±۹/۷) مؤثرترین ترکیبات در مهار شته مومی کلم بوده و عصاره زیتون تلخ (۲/۱۵±۶/۰) و دایابون (۱/۶۳±۴/۱) نیز در هفت روز ابتدایی در کاهش جمعیت شته مومی کلم تأثیر داشتند و می‌توان در مدیریت تلفیقی از آن‌ها بهره برد. نتایج نشان داد که ترکیبات معدنی حاوی پتاسیم، کارآیی چندانی در مهار جمعیت این آفت در فضای سبز نداشتند.

**واژه‌های کلیدی**: آبامکتین، استامیپرید، زیتون تلخ، کلوتیانیدین، منظر شهری

## مقدمه

شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* (L.) (Aphididae: Homoptera) یکی از آفات مهم گیاهان خانواده چلیپاییان محسوب می‌شود که با تغذیه از شیره گیاهی و انتقال بیماری، خسارت فراوانی به گیاهان این خانواده وارد می‌آورد (Costello & Altieri, 1995).

کلم زینتی با نام علمی *Brassicae oleraceae* var acephala L. متعلق به خانواده چلیپاییان گیاهی دو ساله است که به‌خاطر برگ‌های زیبا و تحمل آن به سرما دارای ارزش زینتی بوده که کاشت آن را در فضای سبز میسر می‌سازد(Mortazavi *et al*., 2017) . این شته فاقد میزبان ثانویه است و می‌تواند هر دو نوع چرخه زندگی هولوسیکلیک و آنهولوسیکلیک را روی خانواده چلیپاییان ایجاد کند (Gabryś *et al*., 1997). این شته در فصل زمستان، جمعیت انبوهی را روی کلم زینتی و معمولاً زیر برگ‌های جوان تشکیل می‌دهد که می‌تواند منبعی برای ایجاد جمعیت‌های انبوه روی محصولات بهاره باشد و خسارت شدیدی را به این محصولات در اول فصل وارد کند

۱- گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: kahmadi@uk.ac.ir)
https://doi.org/10.22067/jpp.2024.88182.1190

(Saeidi *et al*., 2012). استفاده از سموم گیاهی مانند دایابون به‌عنوان جایگزین برای حشره‌کش‌های شیمیایی در مدیریت تلفیقی این آفت بررسی و مورد توجه قرار گرفته است ( Seyyedi-Sahebari *et al*., 2021). حشره‌کش دایابون یک آفت‌کش گیاهی جدید و زیست‌سازگار محسوب می‌شود که از روغن کرچک *Ricinus communis* L. تهیه شده است. این ترکیب خاصیت حشره‌کشی و کنه‌کشی دارد و به‌صورت تماسی بر آفات اثر می‌گذارد ( Rezaeian *et al*., 2015). استفاده از عصاره روغن کرچک در تحقیق آقای پیفر و همکاران (Piffer *et al*., 2023) مورد بررسی قرار گرفت و عملکرد مناسب این روغن در مهار حشرات به اثبات رسیده است و می‌تواند باعث تلفات در حشرات گردد. همچنین خاصیت حشره‌کشی عصاره زیتون تلخ *Melia azedarach* L. روی شته مومی کلم و شته سبز گندم *Schizaphis graminum* R. توسط پهلوان یلی و همکاران (Pahlavan Yali & Mohammadi Anaii, 2017) مورد تحقیق قرار گرفت و نتایج آزمایش، عملکرد مطلوب عصاره زیتون تلخ را به اثبات رساند. در پژوهشی دیگر که توسط مک کنا و همکاران (Mckenna *et al*., 2013)، کارآیی این عصاره گیاهی در مهار شته مومی کلم مورد آزمایش قرار گرفت. از طرفی، استفاده از سموم شیمیایی جهت مهار آفات مکنده متداول می‌باشد و درصد بالای تلفات توسط استامیپرید برای مهار شته رز *Macrosiphum rosae* L. توسط جعفری نسب و همکاران (Jafari Nasab *et al*., 2015) بررسی و ثبت گردید. از طرفی، خاصیت حشره‌کشی این آفت‌کش مبتنی بر سیستمیک بودن استامیپرید می‌باشد (Bacci *et al*., 2007) و مشخص گردید که استامیپرید در صورت استفاده عملکرد مناسبی در کاهش جمعیت شته‌ها دارد (Begum *et al*., 2016). کارآیی حشره‌کش کلوتیانیدین علیه آفات مکنده مورد بررسی قرار گرفت و نتایج تحقیق که توسط گل محمدی و همکاران ( Golmohammadi *et al*., 2017; Piri Ouchtape *et al*., 2024) صورت گرفت، نشان داد که این حشره‌کش توانایی مهار آفات مکنده را دارد. عنصر پتاسیم نیز به‌علت اینکه در تعادل عمومی فسفر و نیتروژن در داخل گیاه نقش مهمی داشته و چنانچه پتاسیم در حد نیاز گیاه باشد ،تأثیر بازدارنده بر رشد و تولیدمثل حشرات دارد، مورد توجه می‌باشد (Khattak *et al*., 1998). استفاده از حشره‌کش آبامکتین روی شته مومی کلم نیز مورد ارزیابی قرار گرفته و عملکرد آن با برخی از حشره‌کش‌های سیستمیک نیز مورد مقایسه قرار گرفته است ( Ali & Aly, 2020). از طرفی، تأثیر آبامکتین روی تلفات کنه‌ها توسط ارامی و همکاران (Errami *et al*., 2014) مورد تحقیق قرار گرفت و نتایج نشان داد که عملکرد این حشره‌کش در تلفات کنه‌ها مناسب بود. با عنایت به مدیریت هزینه‌ها، کاهش باقی‌مانده سموم در محیط شهری و همچنین زیبایی بصری فضای سبز، در این پژوهش در شرایط فضای آزاد منظر شهری به بررسی تأثیر ترکیبات معدنی، عصاره‌های گیاهی و سموم شیمیایی بر جمعیت شته مومی کلم پرداخته شد.

## مواد و روش‌ها

### مشخصات منطقه و فضای سبز مورد مطالعه

این تحقیق در فضای سبز شهر زرند استان کرمان با مختصات ۱۶″ ۴۹′ ۳۰° شمالی ۴۱″ ۳۴′ ۵۶° شرقی و ارتفاع ۱۶۷۶ متر (30°49′16″ N 56°34′41″ E, 1676 m a.s.l.) از سطح دریا روی کلم‌های زینتی آماده کاشت انجام شد که از لحاظ آلودگی به شته مومی کلم شرایط یکسانی داشته و براساس پژوهش شاه و همکاران (Shah *et al*., 2020) در آستانه مهار قرار گرفته بودند. شناسایی شته مومی کلم توسط متخصصان حشره‌شناسی بخش گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام شد. برای هر تیمار آزمایشی، ۱۶ بوته کلم آلوده به‌صورت طرح کاملاً تصادفی درکرت‌هایی به مساحت یک مترمربع (۱ × ۱) به‌فاصله ۲۰ سانتی‌متر از هم کاشته شدند. بین هر یک از کرت‌ها با کرت‌های دیگر یک متر فاصله در نظر گرفته شد.

### رویه آزمایش در فضای سبز

محلول‌پاشی با هر یک از تیمارهای ذکرشده در جدول ۱، در یک نوبت توسط سم‌پاش کتابی پشتی ۲۰ لیتری با فشار متناوب با حجم ثابت روی کلم‌های زینتی هر تیمار صورت گرفت. نمونه‌برداری از جمعیت شته در سه نوبت و در زمان‌های هفت، ۱۴ و ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی در ساعت هشت صبح انجام شد. جهت تعیین تراکم جمعیت شته‌های هر تیمار، نمونه‌برداری تصادفی از ۱۰ کلم زینتی و از هر کلم، یک برگ جدا شد. برگ‌های جدا شده به همراه اطلاعات مربوط به تیمار و تکرار در داخل نایلون‌های پلاستیکی به‌سرعت به آزمایشگاه منتقل شدند. جمعیت شته‌های روی برگ توسط استریومیکروسکوپ و در محدوده شابلون ۱/۵×۱/۵سانتی‌متر که روی منطقه مشخصی از برگ گذاشته می‌شد، شمارش گردید. در این بررسی، جمعیت شته‌های زنده اعم از پوره، حشره کامل بدون بال و بال‌دار شمارش و جهت انجام تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد.

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تأیید مفروضات اساسی داده‌های مورد تجزیه و تحلیل، ابتدا آن‌ها برای توزیع نرمال و همگنی واریانس با استفاده از آزمون بارتلت مورد آزمایش قرار گرفتند (Köhler *et al*., 2002). داده‌هایی که با مفروضات توزیع نرمال مطابقت نداشتند با استفاده از فرمول Box-Cox transformation (Anonymous, 1996) با مفروضات مطابقت داده شدند. داده‌های به‌دست آمده توسط نرم‌افزار آماری

Statplus (version 4.9, 2007) به‌روش تجزیه واریانس یک‌طرفه (one-way) ANOVA تجزیه و تحلیل شدند و مقایسه میانگین‌ها توسط Fisher LSD انجام گرفت.

## نتایج

نتایج آزمایش نشان داد که هفت روز پس از محلول‌پاشی در شکل ۱ نمودار a، بیشترین میانگین جمعیت مربوط به شاهد (۱۲/۱۱±۳/۴۱) و پایین‌ترین میانگین جمعیت در تیمارهای CT(۰±۰) و AT (۰±۰) برآورد گردید. تیمارهای AM، MI، CT، AT، و DB نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند (F=۴/۷۲, df=۸, P≤ ۰/۰۰۵۹)، ولی تیمارهای حاوی عنصر پتاسیم (P-S ،P-N و P-Si) با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشتند.

**جدول ۱. تیمارهای مورد استفاده در این پژوهش**

**Table 1. Treatments used in this research.**

| Manufacturing Company | Formulation | Concentration ppm | Treatment Type | (Treatment Abbreviation) |
|---|---|---|---|---|
| (Tetaco Company, Qom, Iran) | | 3000 | Potassium nitrate | P-N |
| (Kimia Keshavarz Company, Kerman, Iran) | | 2000 | Potassium sulfate | P-S |
| (PQ Crop Company, US) | | 2000 | Potassium silicate | P-SI |
| (Technological Unit, Shahid Bahonar University, Kerman) | | 3000 | Ethanolic and aqueous extract of *Melia azedarach* | MI |
| (Daya Nanotechnologists Company, Iran) | 10% (SL) | 8000 | Dayabon | DB |
| (Hezare Agro Trading Inc, Iran) | 20% (SC) | 500 | Clothianidin | CT |
| (Zhejiang Hisun Chemical Co., Ltd., China.) | 20% (SP) | 500 | Acetamiprid | AT |
| (Samiran Company, Iran) | 1/8% (EC) | 500 | Abamectine | AM |
| pH: 7.6<br>EC: 3190 µS/cm | Agricultural Water | | Control | C |

در نمودار b شکل ۱، بالاترین میانگین جمعیت مربوط به شاهد (۷/۸±۲/۴۴) و کمترین میانگین جمعیت مربوط به تیمارهای AT (۰±۰) و CT (۰±۰) بود. تیمارهای MI، CT، AT، AM، و DB با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (F=۴/۵۹, df=۸, P≤۰/۰۰۶۶) و تیمارهای حاوی عنصر پتاسیم با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشتند.

در بررسی نمودار c شکل۱، تیمار AM بالاترین (۰/۵±۰/۲۲) و تیمار AT (۰±۰) پایین‌ترین میانگین جمعیت را داشتند و هیچ‌کدام از تیمارها با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند.

طبق نمودار d شکل۱، بالاترین میانگین جمعیت مربوط به شاهد (۱۹/۸۸±۵/۹۲) و تیمار AT (۰±۰) دارای پایین‌ترین میانگین جمعیت بود. تیمارهای MI، CT، AT، AM، و DB با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (F=۵/۳۷, df =۸, P≤ ۰/۰۰۳۴) و بین تیمارهای حاوی عنصر پتاسیم با شاهد اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (شکل ۱).

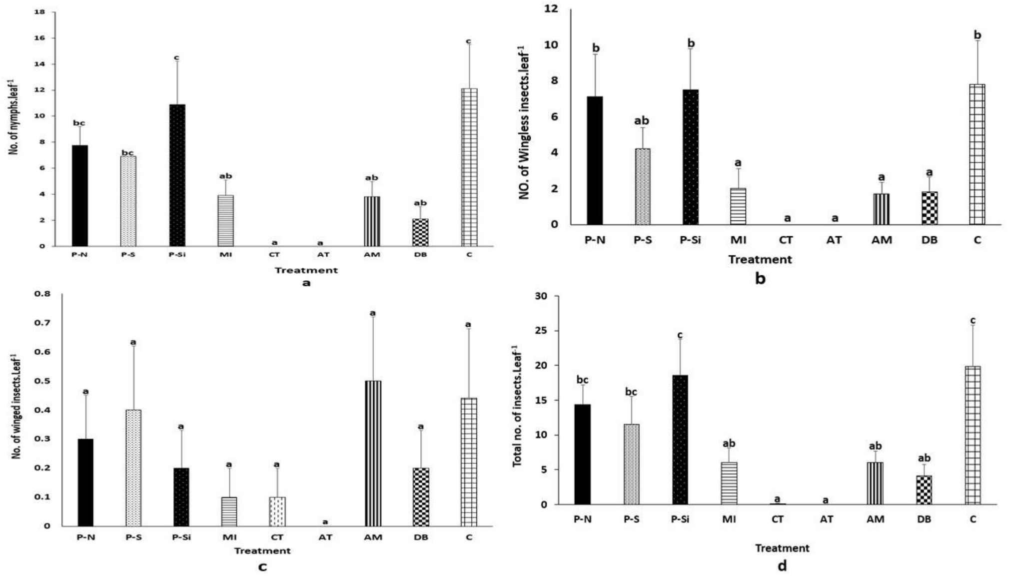
مقایسه نتایج ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی نشان داد که (نمودار a شکل ۲) بالاترین میانگین جمعیت متعلق به شاهد (۱۸/۷±۷/۵۳) و پایین‌ترین میانگین جمعیت متعلق به تیمارهای AT (۰±۰) و CT (۰±۰) بود. تیمارهای AT و CT با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (F=۲/۷۸, df=۸, P≤۰/۰۰۳۳) و سایر تیمارها با شاهد هیچ‌گونه اختلافی نداشتند.

با بررسی نمودار b شکل ۲، مشخص گردید که بالاترین میانگین جمعیت متعلق به تیمار C (۱۵/۴±۱۲/۲۷) و پایین‌ترین میانگین جمعیت متعلق به تیمارهای AT (۰±۰) و CT (۰±۰) بودند. تیمار MI با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشت، در حالیکه سایر تیمارها با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (F=۶/۶۱ , df=۸ ,P≤ ۰/۰۱۸۲).

مطابق نمودار c شکل ۲، بالاترین میانگین جمعیت متعلق به تیمار P-S (۹/۲۸±۰/۰) و پایین‌ترین میانگین جمعیت متعلق به تیمار AT (۰±۰) بود، بااین‌حال تمامی تیمارها با هم هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری نداشتند.

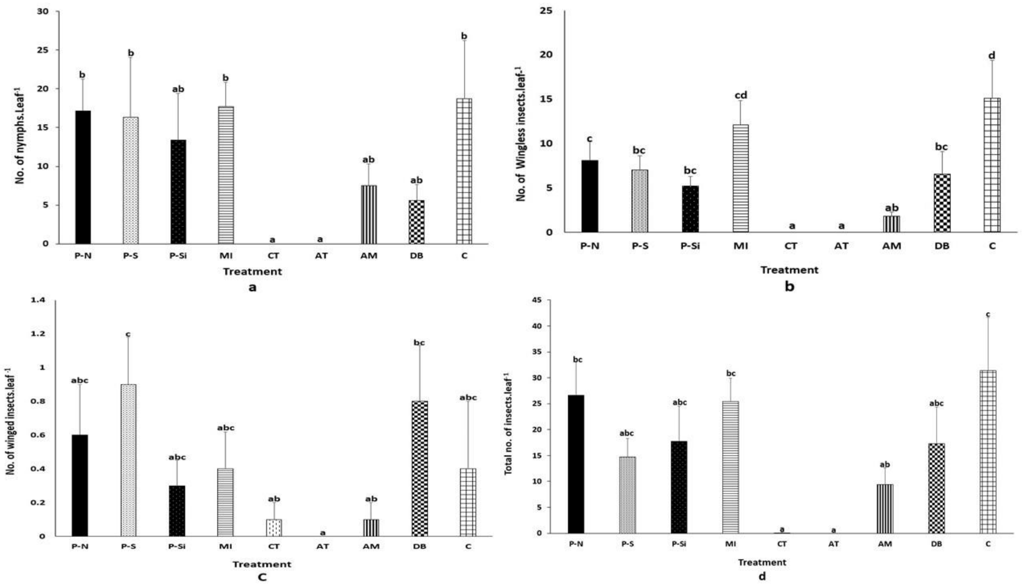
در نمودار d شکل ۲، بالاترین میانگین جمعیت را تیمار C (۳۱/۱۰±۴/۲۹) و پایین‌ترین میانگین جمعیت را تیمار AT (۰±۰) داشتند. تیمارهای CT، AT، و AM با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (F=۳/۹۵, df=۸, P≤۰/۰۰۵۶)، درحالی‌که سایر تیمارها با شاهد

اختلاف معنی‌دار نداشتند (شکل ۲).




**شکل ۱.** تأثیر کودهای پتاسیمی ( نیترات پتاسیم P-N) 3000 ppm)، سولفات پتاسیم P-S) 2000 ppm)، سیلیکات پتاسیم P-SI) 2000 ppm))، عصاره زیتون تلخ MI) 3000 ppm)، کلوتیانیدین CT) 500ppm)، استامیپرید AT) 500ppm)، آبامکتین AM) 500 ppm)، دایابون DB) 8000 ppm) و شاهد (C) روی جمعیت مراحل مختلف زیستی شته مومی کلم (شمارش اول-هفت روز بعد از تیمار)

**Figure 1.** Effect of potassium fertilizers (potassium nitrate (P-N) 3000 ppm, potassium sulfate (P-S) 2000 ppm, potassium silicate (P-SI) 2000 ppm), *Melia azedarach* extract (MI) 3000 ppm, Clothianidin (CT) 500 ppm, Acetamiprid (AT) 500 ppm, Abamectin ( AM) 500 ppm, Diabon (DB) 8000 ppm and control (C) on the population of different life stages of *Brevicoryne brassicae* (first record-seven days after treatment)




**شکل ۲.** تأثیر کودهای پتاسیمی ( نیترات پتاسیم P-N) 3000 ppm)، سولفات پتاسیم P-S) 2000 ppm)، سیلیکات پتاسیم P-SI) 2000 ppm))، عصاره زیتون تلخ MI) 3000 ppm)، کلوتیانیدین CT) 500 ppm)، استامیپرید AT) 500 ppm)، آبامکتین AM) 500ppm)، دایابون DB) 8000 ppm) و شاهد (C) روی جمعیت مراحل مختلف زیستی شته مومی کلم (شمارش دوم-۱۴ روز بعد از تیمار)

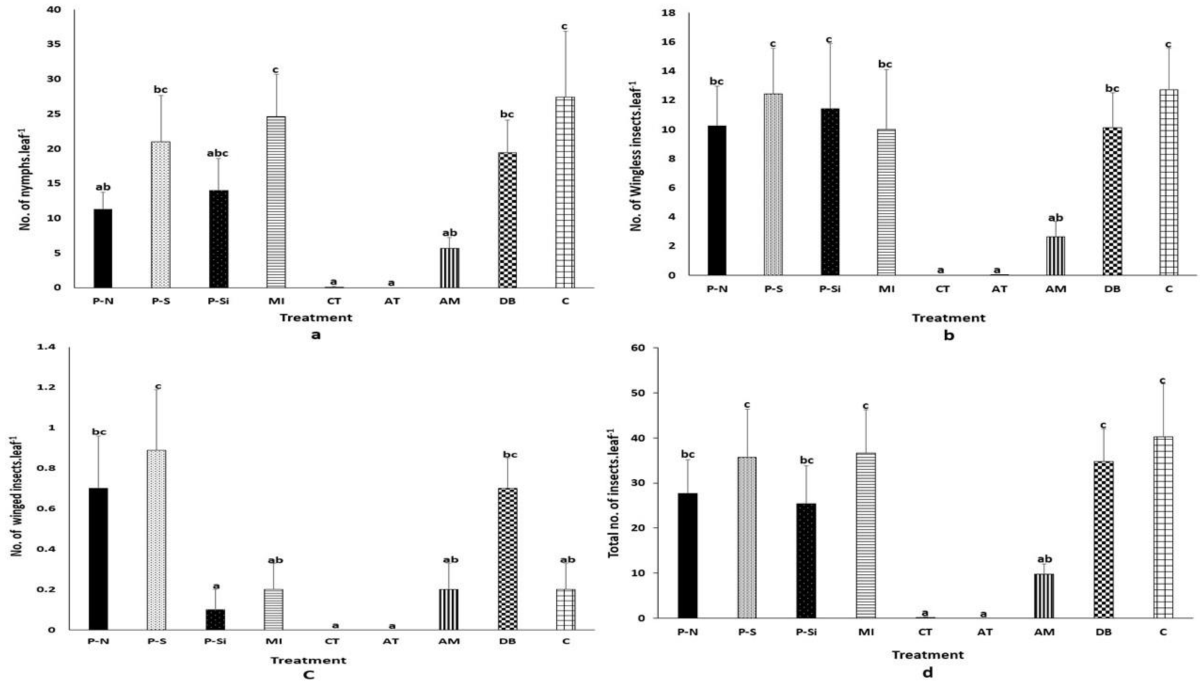
**Figure 2.** Effect of potassium fertilizers (potassium nitrate (P-N) 3000 ppm, potassium sulfate (P-S) 2000 ppm, potassium silicate (P-SI) 2000 ppm), *Melia azedarach* extract (MI) 3000 ppm, Clothianidin (CT) 500 ppm, Acetamiprid (AT) 500 ppm, Abamectin (AM) 500 ppm, Diabon (DB) 8000 ppm and control (C) on the population of different life stages of *Brevicoryne brassicae* (second record-fourteen days after treatment)

بررسی‌ها نشان داد که بیست و یک روز پس از محلول‌پاشی (نمودار a شکل ۳)، بالاترین میانگین جمعیت مربوط به شاهد (۲۷/۴±۹/۵) و پایین‌ترین میانگین جمعیت مربوط به تیمار AT (۰±۰) بود. تیمارهای P-N، CT، AT و AM با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (F=۴/۵۹, df=۸, P≤۰/۰۱۸۷) و سایر تیمارها با شاهد هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری نداشتند.

با بررسی نمودار b شکل۳، مشخص گردید که بالاترین میانگین جمعیت متعلق به شاهد (۱۲/۷±۲/۸۴) و پایین‌ترین میانگین جمعیت متعلق به تیمار CT (۰±۰) بود. بین تیمارهای CT، AT و AM با شاهد اختلاف معنی‌دار وجود داشت (F=۴/۶۳, df=۸, P≤۰/۰۰۴۵)، درحالی‌که سایر تیمارها با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشتند.

مطابق نمودار c شکل۳، مشخص گردید که بالاترین میانگین جمعیت متعلق به تیمار P-S (۰/۰±۷/۲۶)و پایین‌ترین میانگین جمعیت متعلق به تیمارهای CT (۰±۰) و AT (۰±۰) بود. بین تیمارP-S و شاهد اختلاف معنی‌دار وجود داشت (df=۸, P≤۰/۰۰۴۲ ,F=۴/۲۶)، ولی سایر تیمارها با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشتند.

براساس نمودار d شکل۳، بالاترین میانگین جمعیت مربوط به شاهد (۴۰/۳±۱۱/۷) و پایین‌ترین میانگین جمعیت مربوط به تیمار AT (۰±۰) بود. تیمارهای CT، AT و AM با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (F=۵/۱۶, df=۸, P≤۰/۰۰۲۳) و سایر تیمارها با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشتند (شکل ۳).




**شکل ۳.** تأثیر کودهای پتاسیمی ( نیترات پتاسیم P-N) 3000 ppm)، سولفات پتاسیم P-S) 2000 ppm)، سیلیکات پتاسیم P-SI) 2000 ppm))، عصاره زیتون تلخ MI) 3000 ppm)، کلوتیانیدین CT) 500 ppm)، استامیپرید AT) 500 ppm)، آبامکتین AM) 500ppm)، دایابون DB) 8000 ppm) و شاهد (C) روی جمعیت مراحل مختلف زیستی شته مومی کلم (شمارش سوم- ۲۱ روز بعد از تیمار)

**Figure 3.** Effect of potassium fertilizers (potassium nitrate (P-N) 3000 ppm, potassium sulfate (P-S) 2000 ppm, potassium silicate (P-SI) 2000 ppm), *Melia azedarach* extract (MI) 3000 ppm, Clothianidin (CT) 500 ppm, Acetamiprid (AT) 500 ppm, Abamectin ( AM) 500 ppm, Diabon (DB) 8000 ppm and control (C) on the population of different life stages of *Brevicoryne brassicae* (third record-twenty one days after treatment)

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که درصد تلفات استامیپرید از سایر ترکیبات بیشتر است و اثر حشره‌کشی آن پس از ۲۱ روز از محلول‌پاشی نیز ادامه داشت. مطالعات صورت گرفته نشان داد که خاصیت سیستمیک بودن استامیپرید باعث درصد بالای مرگ‌ومیر روی شته مومی کلم می‌باشد (Bacci *et al.*, 2007). این نتیجه آزمایش که در شرایط فضای سبز صورت گرفته است، مطابق با نتایج تحقیقی است که در شرایط مزرعه توسط بگوم و همکاران (Begum *et al.*, 2016) انجام شد و نشان داد که تلفات بیش از۸۰ درصد

جمعیت شته در صورت استفاده از استامیپرید امکان‌پذیر است. همچنین در تحقیق جعفری نسب و همکاران (Jafari Nasab *et al.*, 2015) مشخص گردید که ۱۴ روز پس از کاربرد استامی پراید همچنان این حشره‌کش در پایین نگه داشتن جمعیت شته رز موفق بوده است. سم کلوتیانیدین نیز ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی اثر کشندگی را حفظ کرد که در تحقیقات پیری و همکاران (Piri *et al.*, 2024 Ouchtape) نیز به تأثیر این حشره‌کش در مدیریت شته مومی کلم اشاره شده است، ولی در شمارش سوم از زیبایی ظاهر کلم زینتی که از اهمیت بسزایی برخوردار است، کاسته گردید که پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات بعدی غلظت‌های پایین‌تر این حشره‌کش مورد آزمایش قرار گیرد. حشره‌کش‌های نیکوتینوئیدی مانند کلوتیانیدین و استامی پراید که جزء حشره‌کش‌های عصبی و سریع‌الأثر هستند سبب اختلال در گیرنده‌های نیکوتینوئیدی شده و دارای دوام طولانی بوده و سریع‌الأثر بودن این حشره‌کش‌ها مورد بررسی و نتایج تحقیق توسط گل محمدی و همکاران (Golmohammadi *et al.*, 2017) تأیید گردیده است.

ترکیبات معدنی دارای عنصر پتاسیم نیز پس ۱۴ روز از محلول‌پاشی، تراکم جمعیت حشرات بدون بال را کاهش داد که در تحقیقات انجام شده توسط ختک و همکاران (Khattak *et al.*, 1998) نیز اثبات گردید که میزان این عنصر در تولید مثل این شته تأثیرگذار می‌باشد، ولی در سایر مراحل در سه نوبت، شمارش تراکم جمعیت تیمارهایی که دارای ترکیبات معدنی بودند با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشتند که نشان می‌دهد، ممکن است این ترکیبات تأثیری در مهار شته مومی کلم نداشته باشند. ممکن است که یکی از دلایل کاهش تأثیر سیلیکات پتاسیم در مهار شته مومی کلم، حضور این شته در زیر برگ باشد که مانع برخورد فیزیکی عنصر سیلیکات به شته مومی کلم می‌گردد. نتایج نشان داد که محلول‌پاشی دایابون در هفت روز ابتدایی، جمعیت مراحل پوره، حشرات کامل بدون بال و جمعیت کل را کاهش داد که خاصیت حشره‌کشی دایابون که حاوی روغن کرچک می‌باشد با تحقیق پیفر و همکاران (Piffer *et al.*, 2023) انطباق دارد، ولی ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی، فقط مرحله حشره بدون بال را نسبت به شاهد به‌صورت معنادار کاهش داده است. احتمال دارد که اثرات تماسی این حشره‌کش که رضاییان و همکاران (Rezaeian *et al.*, 2015) به آن اشاره کردند در کنار فاصله کوتاه بین نسل‌ها در شته مومی کلم، کاهش اثر دایابون را نسبت به سموم سیستمیک مصنوعی را توجیه نماید. با توجه به کاهش تلفات حشره‌کش دایابون، پیشنهاد جایگزین نمودن این حشره‌کش با حشره‌کش‌های شیمیایی غیر محتمل می‌باشد که با نتایج آزمایش سیدی و همکاران (Seyyedi-Sahebari *et al.*, 2021) تطابق ندارد، لذا پیشنهاد می گردد که در این رابطه تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

حشره‌کش آبامکتین، ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی جمعیت شته مومی کلم را کاهش داده است، ولی درصد تلفات آن از حشره‌کش‌های استامیپرید و کلوتیانیدین کمتر می‌باشد که منطبق بر گزارش علی و الی (Ali & Aly, 2020) بود. آبامکتین برای مهار مراحل متحرک کنه‌ها و برخی از حشرات استفاده می‌شود و دارای فعالیت سیستمیک محدود می‌باشد که تأثیر کمتر این حشره‌کش نسبت به کلوتیانیدین و استامی پرید ممکن است به همین دلیل باشد (Errami *et al.*, 2014). نتایج نشان داد که محلول‌پاشی عصاره زیتون تلخ در هفت روز ابتدایی جمعیت مراحل پورگی، حشرات کامل بدون بال و جمعیت کل را به‌صورت معنادار کاهش داده است که با تحقیقات صورت گرفته توسط گبرماریم و همکاران (Gebremariam *et al.*, 2012) تطابق دارد. طبق تحقیق صورت گرفته، خاصیت سیستمیک عصاره زیتون تلخ در روزهای پس از محلول‌پاشی منجر به کاهش جمعیت شته مومی کلم گردید که با نتایج آزمایش حاضر انطباق دارد (Pahlavan Yali & Mohammadi Anaii, 2017; Shafiei *et al.*, 2018). با توجه به نتایج این تحقیق، روند مهار جمعیت شته مومی کلم توسط عصاره زیتون تلخ نسبت به زمان، در حال کاهش بود که در تحقیق صورت گرفته توسط مکنا و همکاران (Mckenna *et al.*, 2013) کاهش تأثیر این حشره‌کش گیاهی پس از ۱۰ روز از اعمال تیمار به ثبت رسید که ممکن است به‌علت غلظت پایین عصاره زیتون تلخ و یا به‌علت کاهش اثر مواد تشکیل‌دهنده عصاره مذکور در بافت گیاه باشد. به عقیده مکنا و همکاران (Mckenna *et al.*, 2013)، احتمال دارد که نفوذ عصاره زیتون تلخ در بافت گیاه کند باشد، ولی با توجه به دوام این تأثیر در تلفات نسل‌های بعدی پیشنهاد می‌شود که دوزهای جایگزین در شرایط مزرعه مورد آزمایش قرار گیرد.

## نتیجه‌گیری

براساس نتایج تحقیق حاضر، حشره‌کش‌های استامیپرید و کلوتیانیدین، تلفات بالاتری نسبت به سایر حشره‌کش‌ها دارند و پس از آن‌ها، حشره‌کش آبامکتین تراکم جمعیت شته مومی کلم را نسبت به شاهد کاهش می‌دهد. با توجه به تأثیر عصاره زیتون تلخ در کوتاه مدت روی جمعیت این شته، لزوم مطالعات بیشتر در رابطه با افزایش زمان تأثیر این ترکیب احساس می‌شود.

## سپاسگزاری

بدینوسیله از شهرداری زرند به‌علت حمایت از این تحقیق قدردانی می‌گردد.

**Refrences**


1. Ali, A., & Aly, M.F. (2020). Toxicological effects of five insecticides on cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) and its parasitoid aphelinus sp. (Hymenoptera: Aphelinidae). *Journal of Plant Protection and Pathology*, *11*(11), 531-536. https://doi.org/10.21608/jppp.2020.131789
2. Anonymous. (1996). Ref*erence Manual of the Statistics Program for Windows Winstat*. Kalmia Company Inc, Cambridge, MA.
3. Bacci, L., Crespo, A.L., Galvan, T.L., Pereira, E.J., Picanço, M.C., Silva, G.A., & Chediak, M. (2007). Toxicity of insecticides to the sweetpotato whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) and its natural enemies. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, *63*(7), 699-706. https://doi.org/10.1002/ps.1393
4. Begum, K., Patil, S., & Mohite, P. (2016). Evaluation of newer molecules of insecticides against sucking pests complex infesting okra. *Indian Journal of Applied Research*, *6*(2), 30-34.
5. Costello, M.J., & Altieri, M.A. (1995). Abundance, growth rate and parasitism of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) on broccoli grown in living mulches. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *52*(2-3), 187-196. https://doi.org/10.1016/0167-8809(94)00535-M
6. Errami, M., Salghi, R., Ebenso, E.E., Messali, M., Al-Deyab, S., & Hammouti, B. (2014). Anodic destruction of abamectin acaricide solution by BDD-anodic oxidation. *International Journal of Electrochemical Science*, *9*(10), 5467-5478. https://doi.org/10.1016/S1452-3981(23)08182-8
7. Gabryś, B., Gadomski, H., Klukowski, Z., Pickett, J., Sobota, G., Wadhams, L., & Woodcock, C. (1997). Sex pheromone of cabbage aphid Brevicoryne brassicae: Identification and field trapping of male aphids and parasitoids. *Journal of Chemical Ecology*, *23*, 1881-1890. https://doi.org/10.1023/B:JOEC.0000006457.28372.48
8. Gebremariam, K., Kahsay, K., Gebrelibanos, W., Goyetom, D., Selemawit, M., Ershan, G., & Raja, N. (2012). Field evaluation of aqueous extract of *Melia azedarach* Linn. seeds against cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* Linn.(Homoptera: Aphididae), and its predator *Coccinella septempunctata* Linn.(Coleoptera: Coccinellidae). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, *45*(11), 1273-1279. https://doi.org/10.1080/03235408.2012.673260
9. Golmohammadi, G.R., Naseri, M., & Keyhanian, A.A. (2017). Studying the effects of some insecticides on different developing stages of Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama in field conditon. *Journal of Applied Research in Plant Protection*, *6*(2), 63-70. (in Persian with English abstract)
10. Jafari Nasab, B., Rafiee Karahroodi, Z., Gholamian, E., & Vafaei Shooshtari, R. (2015). The investigation) study (of toxicity Imidacoloprid, Acetamiprid, Pirimicarb and Diazinon on The mortality of rose aphid, *Macrosiphum rosae* L.(Hem.: Aphididae). *Journal of Iranian Plant Protection Research*, *29*(3), 466-469. (in Persian with English abstract) https://doi.org/10.22067/jpp.v29i3.38115
11. Khattak, S., Shah, S., Alamzeb, M., & Iqbal Pak, M. (1998). Effect of NPK fertilizer on aphid infestation and crop yield in Rape seed. *The Nucleus*, *35*(3-4), 201-203.
12. Köhler, W., Schachtel, W., & Voleske, P. (2002). *Biostatistik*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 301.
13. Mckenna, M.M., Abou-Fakhr Hammad, E.M., & Farran, M.T. (2013). Effect of *Melia azedarach* (Sapindales: Meliaceae) fruit extracts on citrus leafminer Phyllocnistis citrella (Lepidoptera: Gracillariidae). *SpringerPlus*, *2*, 1-6. https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-144
14. Mortazavi, S., Khodabandelu, F., & Azimi, M.H. (2017). Effect of cycocel and salisilic acid on morphologic traits of *Brassica oleracea*, Pink type. *Journal of Horticultural Science*, *30*(4), 590-596. (in Persian with English abstract) https://doi.org/10.22067/jhorts4.v0i0.51522
15. Pahlavan Yali, M., & Mohammadi Anaii, M. (2017). Studying, the insecticidal effects of *Melia azedarach* and *Citrus limonum* extracts on two aphid species. *Journal of Iranian Plant Protection Research*, *31*(3), 496-504. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/jpp.v31i3.58927
16. Piffer, A.B.M., Holtz, A.M., Botti, J.M.C., Carvalho, J.R.D., Aguiar, R.L., Alves, A.G., Gomides, A.C.P., Marchiori, J.J.D.P., Magnani, B.D.O., & Bolsoni, E.Z. (2023). Interaction between Castor bean oil and *Jatropha* oil to Control the *Brassica* aphids. *International Journal of Plant and Soil Science*, *35*(8), 26-33. https://doi.org/10.9734/ijpss/2023/v35i82879
17. Piri Ouchtape, M., Mehrkhou, F., & Forouzan, M. (2024). Lethal and sub-lethal effects of Clothianidin and summer oil on the life table parameters and population trend of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Hem.: Aphididae). *Plant Pest Research*, *13*(4), 17-34. https://doi.org/10.22124/iprj.2024.26113.1544
18. Rezaeian, N., Heidari, A., Moharramipour, S., & Imani, S. (2015). Contact toxicity of botanical insecticide, Dayabon based on plant essential oils thyme (*Thymus vulgaris*) on *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae). *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, *5*(52), 3225-3228.
19. Saeidi, F., Moharramipour, S., & Atapour, M. (2012). Changes of supercooling point and cold tolerance in overwintering adults of *Brevicoryne brassicae* (Hem.:Aphididae) in Tehran, Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, *31*(2), 79-91. (in Persian with English abstract)
20. Seyyedi-Sahebari, F., Shirazi, J., Mohajer, A., & Taghizadeh, M. (2021). Control of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* on oilseed rape using none chemical products in East Azerbaijan province. *Journal of Applied Research*

*in Plant Protection*, *10*(2), 63-69. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.22034/arpp.2021.12907

21. Shafiei, F., Ahmadi, K., & Asadi, M. (2018). Evaluation of systemic effects of four plant extracts compared with two systemic pesticides, Acetamiprid and Pirimicarb through leaf spraying against *Brevicoryne brassicae* L.(Hemiptera: Aphididae). *Journal of Plant Protection Research*, *58*(3), 257-264. https://doi.org/10.24425/122942
22. Shah, F.M., Razaq, M., Ali, Q., Ali, A., Shad, S.A., Aslam, M., & Hardy, I.C. (2020). Action threshold development in cabbage pest management using synthetic and botanical insecticides. *Entomologia Generalis*, *40*(2). https://doi.org/10.1127/entomologia/2020/0904